

18 OCT 2004

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 6 月 10 日 (10.06.2004)

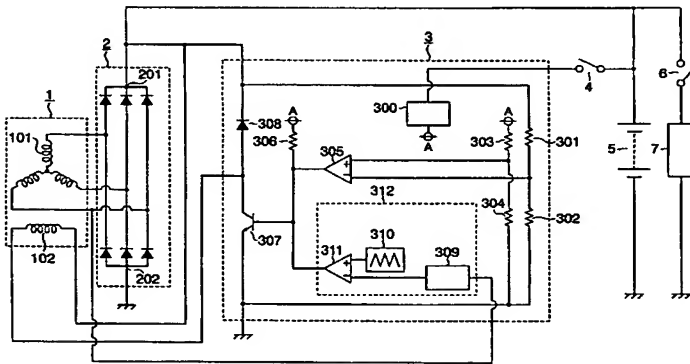
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/049553 A1

- (51) 国際特許分類: H02P 9/30 区丸の内二丁目2番3号三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2002/012325
- (22) 国際出願日: 2002 年 11 月 26 日 (26.11.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 曾我 道照, 外 (SOGA, Michiteru et al.); 〒100-0005 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 国際ビルディング 8 階 曾我特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AU, CN, JP, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩谷 史朗 (IWATANI, Shiro) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: CONTROLLER OF AC GENERATOR FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用交流発電機の制御装置



(57) Abstract: A controller comprising a switching device inserted in series into the field coil of an AC generator and adapted for adjusting the output voltage of the AC generator to a predetermined value by controlling on/off of the field current supplied to the field coil depending on the output voltage from the AC generator and a conduction rate control means for decreasing the conduction rate of the switching device in response to an increase of the rotational speed by sensing the rotational speed of the AC generator.

(57) 要約:

本発明の構成は、交流発電機の界磁コイルに直列挿入され、交流発電機からの出力電圧に応じて界磁コイルに供給する界磁電流を断続制御して交流発電機の出力電圧を所定値に調整するスイッチング素子と、交流発電機の回転速度を検出し、回転速度の上昇に応じてスイッチング素子の導通率を減少させる導通率制御手段とを含む。

明 細 書

車両用交流発電機の制御装置

技術分野

この発明は車両用交流発電機の制御装置に関するものである。

背景技術

従来の車両用交流発電機の制御装置は、発電機の界磁電流を断続制御する開閉素子の開閉時間比を制御することにより界磁電流を所定の制限値を超えないように制限するようにしていた。なお、所定の制限値は、発電機の温度が所定値に上昇した時において所定の出力を得るために流すべき界磁電流以上の値に選定されている（特公平6-38720号公報（第2頁、第1図）参照）。

このような従来の車両用交流発電機の制御装置によれば、車両電気負荷が最大に投入され、発電電圧が所定値より低い限りパワートランジスタは常に導通状態となり、発電機の回転速度に上昇に応じて出力も増大する発電機出力特性を示す。すなわち、発電機出力の増加に伴う電機子コイル、整流器の温度が上昇し、許容温度内に抑えることが困難であり、品質を低下させてしまう問題があった。また、温度を抑えるため冷却性を向上させる手段として大型の冷却ファンを必要とし、発電機の小型化ができないといった問題があった。

発明の開示

本発明は、以上のような問題点を解決するためになされたものであり、発電機回転速度が所定値を超えた後、発電機出力の増加を抑制することにより、電機子コイル、整流器等の加熱を防止し、冷却ファンを必要としない小型化を図った車両（乗用車等）用交流発電機の制御装置を実現することを目的とする。

本発明による車両用交流発電機の制御装置は、交流発電機の界磁コイルに直列挿入され、交流発電機からの出力電圧に応じて界磁コイルに供給する界磁電流を断続制御して交流発電機の出力電圧を所定値に調整するスイッチング素子と、交

流発電機の回転速度を検出し、回転速度の上昇に応じてスイッチング素子の導通率を減少させる導通率制御手段とを含むものである。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機の制御装置の回路図、

図 2 は本発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機の制御装置のコンパレータにおける入力波形と出力波形の関係を示した波形図、

図 3 は本発明の実施の形態 1 による車両用交流発電機の制御装置の出力電流特性図、

図 4 は本発明の実施の形態 2 による車両用交流発電機の制御装置の回路図、

図 5 は図 4 の温度検出器の具体的回路構成図、

図 6 は図 4 の温度検出器の具体的回路構成図、

図 7 は図 4 の温度検出器の具体的回路構成図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の好適な実施の形態について図面を参照して説明する。

実施の形態 1.

図 1 は本発明の実施の形態 1 に係る車両用交流発電機の制御装置の回路図である。図 1 において、図示しない機関により駆動される車両用発電機（以下、単に「発電機」という。）1 は、電機子コイル 101 と界磁コイル 102 とを有している。発電機 1 の交流出力を全波整流する整流器 2 は、メイン出力端子 201 と接地端子 202 とを有している。また、発電機 1 の出力電圧を所定値に調整する電圧調整器 3 は、整流器 2 のメイン出力端子 201 から得られる出力電圧を分圧して電圧を検出する電圧検出用分圧抵抗 301、302 を備えている。

定電圧電源回路 300 はキースイッチ 4 がオンすることにより蓄電池 5 から供給される電源に基づいて定電圧源 A を提供し、この定電圧源 A は基準電圧用分圧抵抗 303、304 により分圧され、基準電圧が生成される。また、コンパレータ 305 は、基準電圧用分圧抵抗 303、304 により生成された基準電圧と、電圧検出用分圧抵抗 301、302 により分圧された検出電圧とを比較する。パ

ワートランジスタ（スイッチング素子）３０７は界磁コイル１０２に直列に挿入されており、定電圧源Ａから抵抗３０６を介して電流が供給されると導通状態となり、コンパレータ３０５の出力に応じて界磁コイル１０２に界磁電流を供給する。そして、負荷スイッチ６がオンされることによりメイン出力端子２０１から出力された出力電圧が車両電気負荷７に対して供給される。

さらに、本実施の形態１に係る車両用交流発電機の制御装置は、パワートランジスタ３０７の導通率を制御する導通率制御回路（導通率制御手段）３１２を備え、導通率制御回路３１２は電機子コイル１０１の一相出力による回転速度に比例した周波数を電圧に変換する $f-V$ 変換器３０９、三角波電圧を生成する三角波発生器３１０、および $f-V$ 変換器３０９により変換された $f-V$ 変換値と三角波発生器により生成された三角波電圧とを比較するコンパレータ３１１とを有している。

次に、上記構成を備える車両用交流発電機の制御装置の動作について説明する。まず、キースイッチ４がオンされると定電圧電源回路３００に電源が供給され定電圧源Ａより抵抗３０６を介してパワートランジスタ３０７にベース電流が供給される。パワートランジスタ３０７が導通状態となり界磁コイル１０２に界磁電流が流れると図示しない機関が始動し、発電機１が駆動され発電を開始する。

コンパレータ３０５は、電圧検出用分圧抵抗３０１、３０２により検出された発電機１の検出電圧が基準電圧用抵抗３０３、３０４で設定した所定値より低いとき「ハイ（High）」を出力し、検出電圧が基準電圧を上回るとき「ロー（Low）」を出力する。

また、 $f-V$ 変換器３０９は電機子コイル１０１の一相出力を受け回転速度に比例した周波数を電圧に変換した $f-V$ 変換値をコンパレータ３１１に出力する。ここで、図２上段はコンパレータ３１１の入力波形、すなわち三角波発生器３１０の出力波形（横軸は時間軸）と $f-V$ 変換器３０９の出力波形（横軸は発電機回転速度軸）、図２下段はコンパレータ３１１の出力波形を示した波形図である。図２から理解されるように、コンパレータ３１１は三角波発生器３１０により生成された三角波電圧と $f-V$ 変換値との電圧レベルを比較し、発電機１の回転速度が所定回転速度を超えた後、 $f-V$ 変換値が三角波電圧の電圧レベルを超

えないときは「ハイ」を出力し、 $f-V$ 変換値が三角波電圧の電圧レベルを超えているときは「ロー」を出力する。

したがって、発電機1の回転数が所定回転速度を超えた後、回転速度の上昇に応じてローレベルの時間の割合（Low率）が増していく。すなわち、パワートランジスタ307の導通率が減少していくこととなり、界磁電流を減少させることになる。図3は車両用交流発電機の制御装置により制御される発電機の出力電流特性の比較図であり、図中（a）が本実施の形態1による発電機の出力特性、（b）が従来の発電機の出力特性である。図3からも本実施の形態1による発電機1の出力は、前記所定回転速度以上では出力が増加しない抑制されていることが理解される。

以上より、本発明の実施の形態1に係る車両用交流発電機の制御装置によれば、発電機1の回転数が所定回転速度を超えた後、回転速度の上昇に応じてパワートランジスタ307の導通率を減少させ、界磁電流を減少させることにより、所定回転数以上では出力が増加しない抑制された出力電流特性を得ることができるので、電機子コイル、整流器等の加熱を防止し、冷却ファンを必要とせず小型化を図ることができる。

実施の形態2.

次に、図4は本発明の実施の形態2に係る車両用交流発電機の制御装置の回路図である。本実施の形態2の制御装置は、図1に示した構成に対して、導通率制御回路312に新たに温度検出器313を設けた構成を有するものである。図5ないし7は上記温度検出器313の具体的構成例を示したものであり、図5は感熱半導体素子、図6は正の抵抗温度係数を有する感熱抵抗素子、図7は負の抵抗温度係数を有する感熱抵抗素子を含んだ温度検出器313である。

以下、各温度検出器313の具体的構成および動作について説明する。

図5において、感熱半導体素子であるダイオード312aと抵抗312bとが定電圧源Aとアース間に直列に挿入され、ダイオード312aの温度変化により得られる温度変化電圧を検出している。また、分圧抵抗312c、312dが同様に定電圧源Aとアース間に挿入され、定電圧源Aから基準電圧を形成する。こ

のようにして得られた基準電圧と温度変化電圧とがコンパレータ 3 1 2 e により比較される。通常は、基準電圧（コンパレータ 3 1 2 e のマイナス入力）の方が温度変化電圧（コンパレータ 3 1 2 e のプラス入力）より高く設定されており、コンパレータ 3 1 2 e は「ロー」を出力している。温度検出器 3 1 3 の温度が所定温度を超えると、ダイオード 3 1 2 a のもつ内部電圧降下の負の温度特性によりコンパレータ 3 1 2 e のプラス入力電圧が上昇し、基準電圧（マイナス入力電圧）を超えることにより、コンパレータ 3 1 2 e は「ハイ」を出力する。

図 6 において、図 5 と異なる点は温度変化電圧の検出のために、感熱半導体素子であるダイオード 3 1 2 a と抵抗 3 1 2 b とに代えて、抵抗 3 1 2 f と正の抵抗温度係数を有する感熱抵抗素子であるポジスタ 3 1 2 g とを備えた点である。なお、抵抗 3 1 2 f が定電圧源 A 側に接続されている。したがって、図 5 と同様に通常はコンパレータ 3 1 2 e は「ロー」を出力しているが、温度検出器 3 1 3 の温度が所定温度を超えると、ポジスタ 3 1 2 g のもつ正の抵抗温度係数特性によりコンパレータ 3 1 2 e のプラス入力電圧が上昇し、基準電圧（マイナス入力電圧）を超えることにより、コンパレータ 3 1 2 e は「ハイ」を出力する。

図 7 において、図 6 と異なる点は抵抗 3 1 2 f と正の抵抗温度係数を有する感熱抵抗素子であるポジスタ 3 1 2 g に代えて、負の抵抗温度係数を有するサーミスタ 3 1 2 h と抵抗 3 1 2 i とを備えた点である。なお、図 6 とは逆にサーミスタ 3 1 2 h が定電圧源 A 側に接続されている。したがって、図 5、6 と同様に通常はコンパレータ 3 1 2 e は「ロー」を出力しているが、温度検出器 3 1 3 の温度が所定温度を超えると、サーミスタ 3 1 2 h のもつ負の抵抗温度係数特性によりコンパレータ 3 1 2 e のプラス入力電圧が上昇し、基準電圧（マイナス入力電圧）を超えることにより、コンパレータ 3 1 2 e は「ハイ」を出力する。

以上のように、これらいずれの温度検出器 3 1 3 を用いても、所定温度以上を検出すると「ハイ」を出力し、所定温度に至らないときは「ロー」を出力する。よって、温度測定器 3 1 3 から「ロー」が出力されると f-V 変換器 3 0 9 の出力は常に「ロー」となり発電機 1 の出力の抑制を禁止するので、この時の発電機 1 の出力電流特性は従来のもものと同一となる。一方、温度測定器 3 1 3 から「ハイ」が出力されると f-V 変換器 3 0 9 の出力が有効となり所定回転速度を超え

ると発電機 1 の出力の増加を抑制する動作が実行される。したがって、温度検出器 313 は、検出された温度が所定温度以上であるときのみ $f-V$ 変換器 309 を動作させる。

以上より、本発明の実施の形態 2 に係る車両用交流発電機の制御装置によれば、温度検出器 313 を備えたことにより、温度制限を与えることができる。

産業上の利用の可能性

この発明によれば、発電機回転速度が所定値を超えた後、発電機出力の増加を抑制することにより、電機子コイル、整流器等の加熱を防止し、冷却ファンを必要としない小型化を図った車両用交流発電機の制御装置を実現することができる。

請 求 の 範 囲

1. 交流発電機の界磁コイルに直列挿入され、前記交流発電機からの出力電圧に応じて前記界磁コイルに供給する界磁電流を断続制御するスイッチング素子と、

前記交流発電機の回転速度を検出し、回転速度の上昇に応じて前記スイッチング素子の導通率を制御する導通率制御手段と
を備える車両用交流発電機の制御装置。

2. 前記導通率制御手段は、

交流発電機の回転速度に比例する周波数を電圧に変換する $f-V$ 変換器と、
所定の三角波を生成して出力する三角波発生器と、

前記 $f-V$ 変換器により変換された電圧のレベルと前記三角波発生器により出力された三角波のレベルの大小関係に応じて前記スイッチング素子の導通率を制御するコンパレータと

を有する請求項 1 に記載の車両用交流発電機の制御装置。

3. 前記導通率制御手段は、前記交流発電機の所定箇所の温度を検出する温度検出手段をさらに有し、

前記温度検出手段は、検出された温度が所定温度以上であるとき前記 $f-V$ 変換器の動作させる

請求項 2 に記載の車両用交流発電機の制御装置。

4. 前記温度検出手段は、半導体感熱素子を含む

請求項 3 に記載の車両用交流発電機の制御装置。

5. 前記温度検出手段は、正の抵抗温度係数を有する感熱抵抗素子を含む

請求項 3 に記載の車両用交流発電機の制御装置。

6. 前記温度検出手段は、負の抵抗温度係数を有する感熱抵抗素子を含む
請求項 3 に記載の車両用交流発電機の制御装置。

図 1

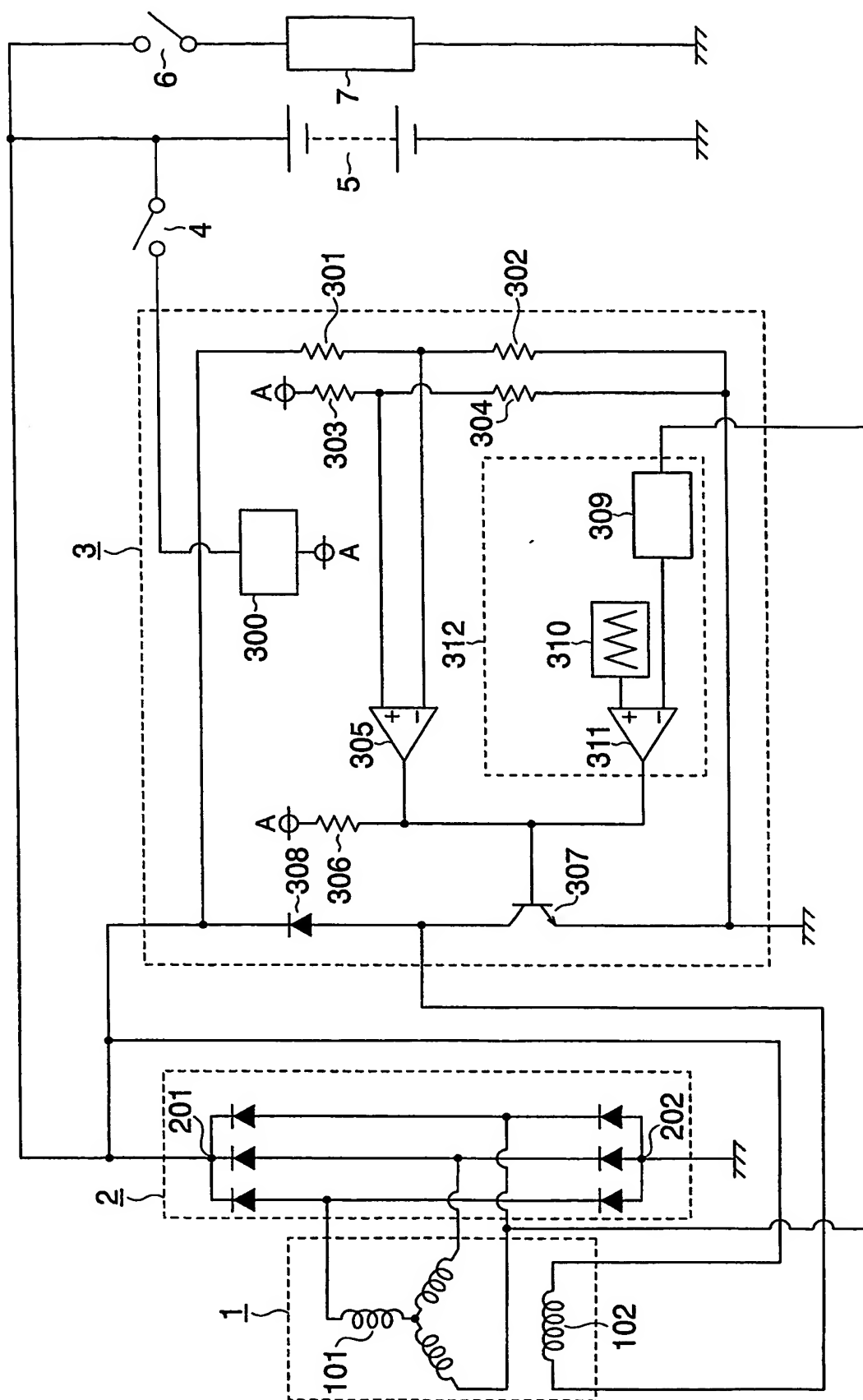


図 2

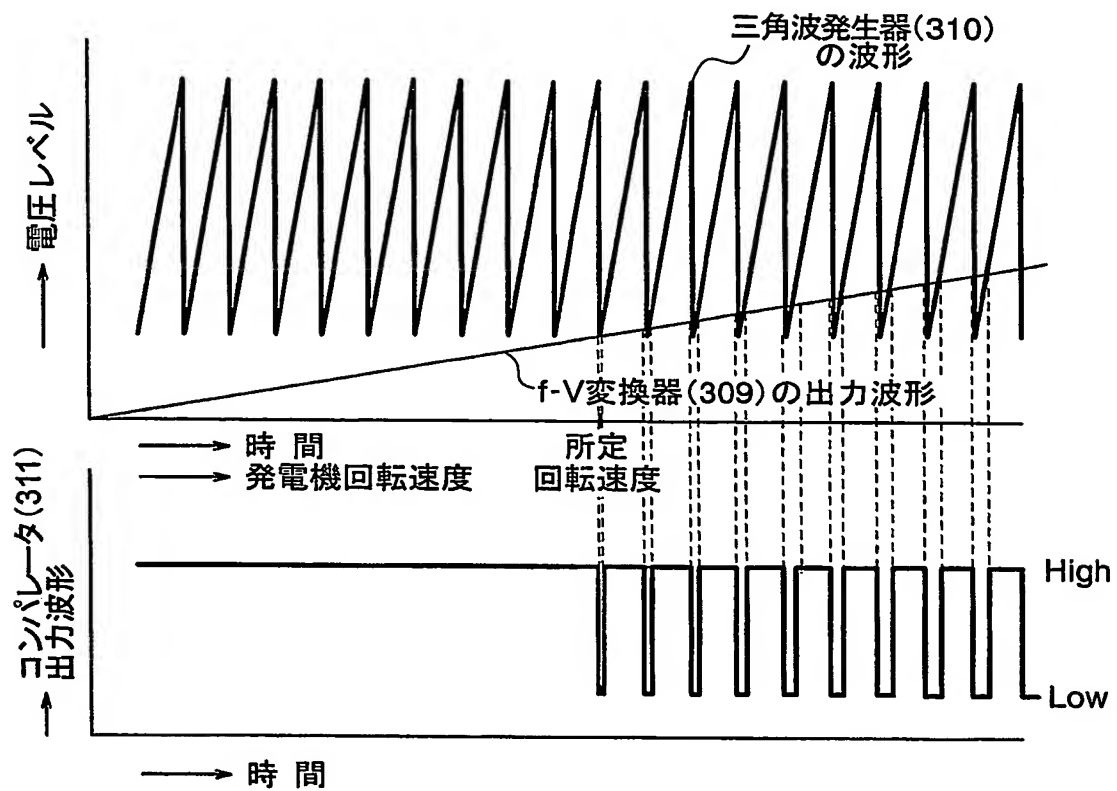


図 3

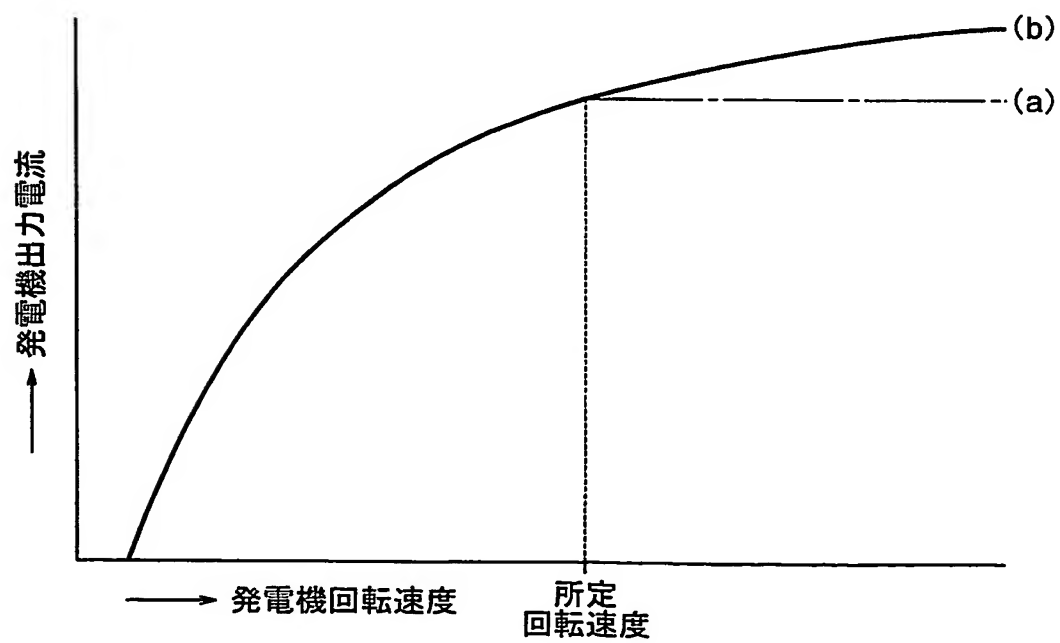


図 4

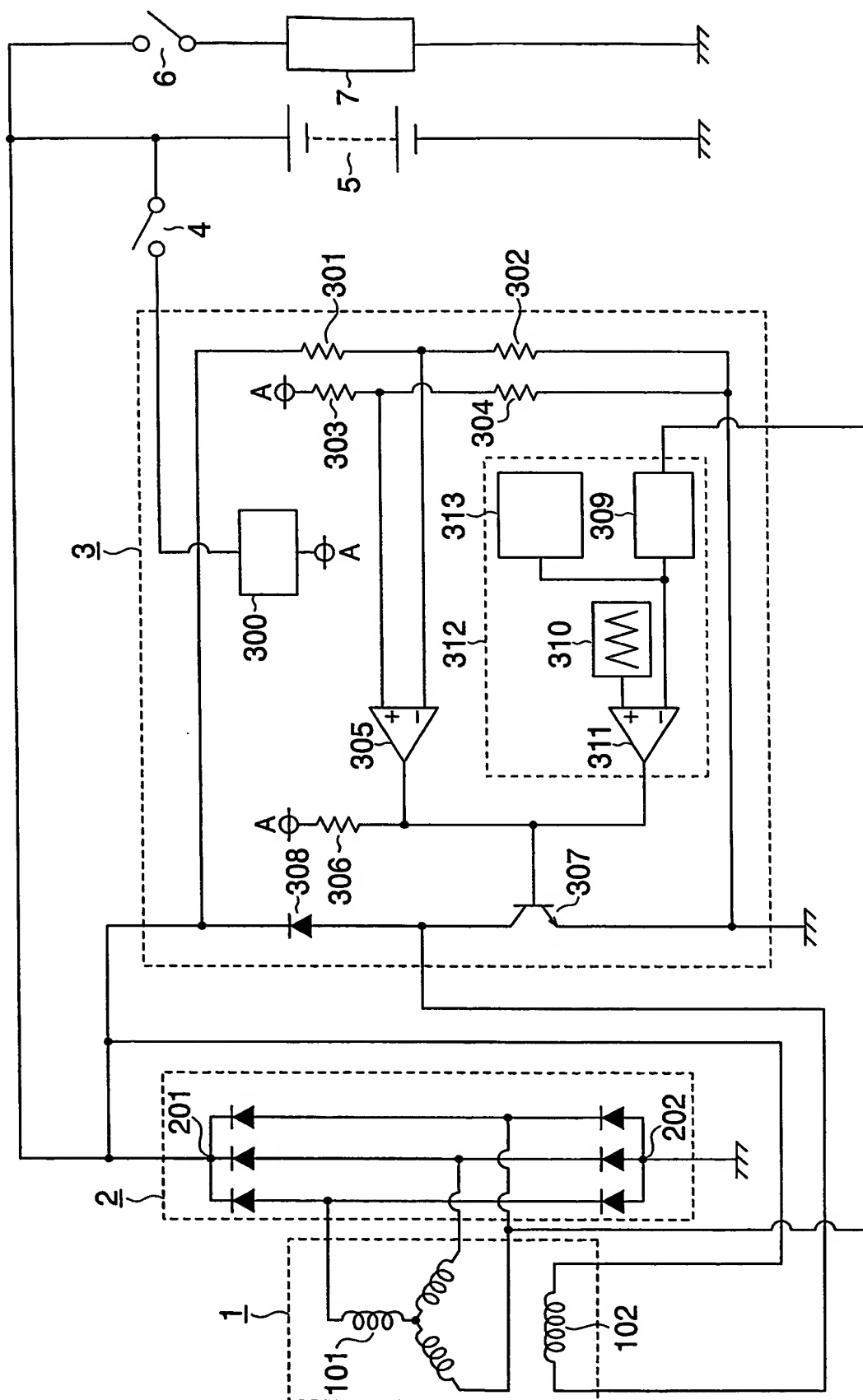


図 5

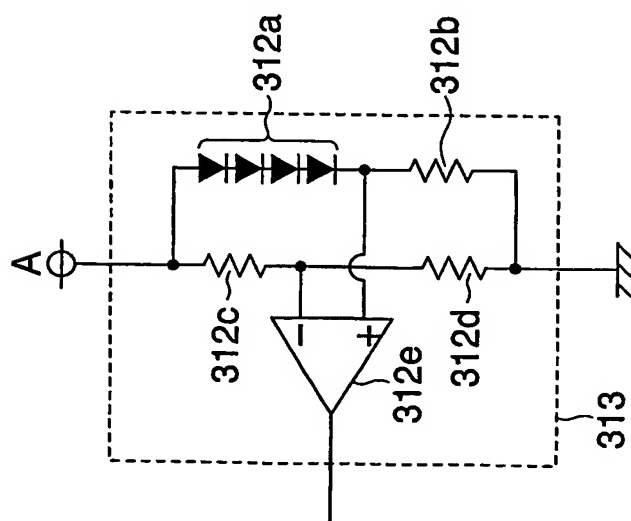


図 6

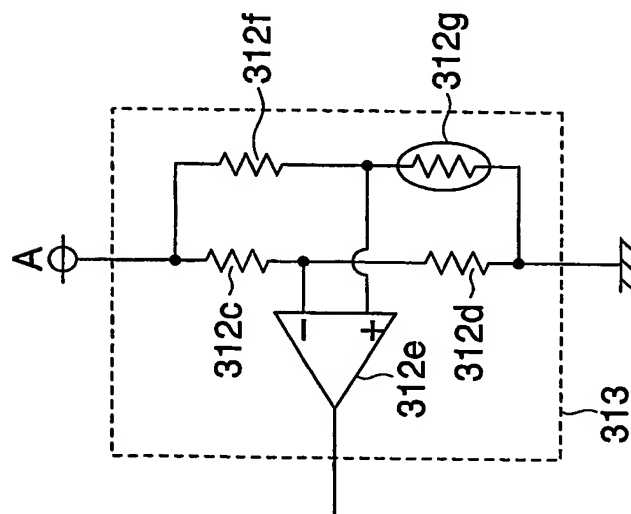
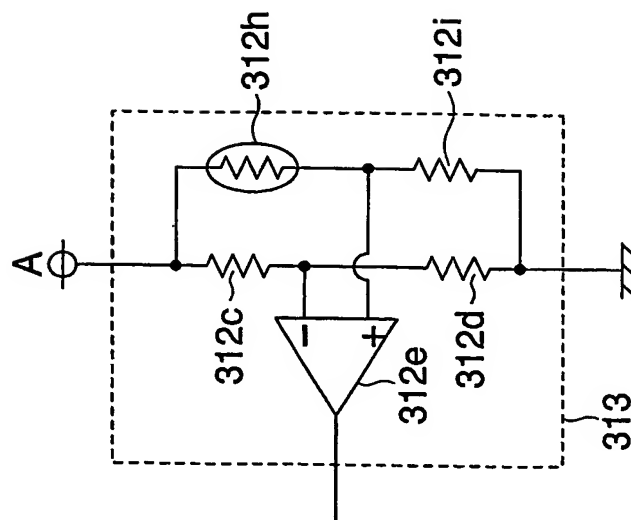


図 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H02P9/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H02P9/00-9/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-204600 A (Denso Corp.), 19 July, 2002 (19.07.02), Par. Nos. [0009] to [0032]; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-5
Y	US 6060866 A (Denso Corp.), 09 May, 2000 (09.05.00), Column 2, line 55 to column 4, line 55; Figs. 1 to 8 & JP 11-146699 A Par. Nos. [0028] to [0039]; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
25 February, 2003 (25.02.03)

Date of mailing of the international search report
11 March, 2003 (11.03.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12325

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/0027425 A1 (YOSHIHITO Asao), 07 March, 2002 (07.03.02), Par. Nos. [0029] to [0046]; Figs. 1 to 4 & JP 2002-84672 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 March, 2002 (22.03.02), Par. Nos. [0011] to [0024]; Figs. 1 to 4	3-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H02P 9/30

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H02P 9/00-9/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
日本国公開実用新案公報 1971-2003
日本国登録実用新案公報 1994-2003
日本国実用新案登録公報 1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-204600 A (株式会社デンソー), 2002.07.19, 段落【0009】-【0032】, 第1図-第5図, (ファミリーなし)	1-5
Y	US 6060866 A (Densio Corporation), 2000.05.09, 第2欄55行-第4欄55行, 第1図-第8図, & JP 11-146699 A, 段落【0028】-【0039】, 第1図-第8図	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
25.02.03

国際調査報告の発送日
11.03.03

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
安池 一貴
電話番号 03-3581-1101 内線 3356

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 2002/0027425 A1 (YOSHIHITO A sao), 2002.03.07, 段落 [0029] - [004 6], 第1図-第4図, & JP 2002-84672 A (三菱 電機株式会社), 2002.03.22, 段落【0011】-【0 024】, 第1図-第4図	3-5